

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-251049

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
B41J 2/44
G03G 15/00
G03G 15/043
G03G 15/04
G03G 15/16
G03G 21/14

(21)Application number : 2001-051466

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.2001

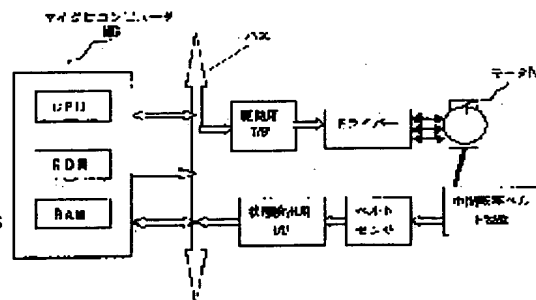
(72)Inventor : KAMOSHITA MIKIO
TAKAHASHI MITSURU
KAMIYA TAKUO
YAMADA YASUSHI
KUDO KOICHI

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color copying machine where color slurring caused by the irregular rotation cycle of an intermediate transfer belt is corrected, which performs high-speed responsiveness control to the irregular rotation of the belt in such correction, and which is not influenced by the unevenness of a mark signal, soiling, damage and stuck dust.

SOLUTION: In this image forming device where a color image is obtained by superposing several color toner images, an image carrier is provided with optical patterns arrayed with equal intervals in a rotating direction on its surface. A pattern detection means detects the rotating state of the surface of the image carrier by simultaneously reading a plurality of optical patterns. A latent image forming means is a means for scanning the latent image carrier with a light beam concerning the image by a rotary polygon mirror and provided with a latent image forming/ synchronizing signal generation means for generating a synchronizing signal once or more every time the rotary polygon mirror rotates and a rotary polygon mirror control means for controlling the rotation driving of the rotary polygon mirror. The rotary polygon mirror control means controls the position of the rotary polygon mirror by comparing the position signal of the rotary polygon mirror and the signal of the pattern detection means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-251049
(P2002-251049A)

(43) 公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 3 G 15/01 | 1 1 2 | G 0 3 G 15/01 | Y 2 C 3 6 2 |
| | 1 1 4 | | 1 1 2 A 2 H 0 2 7 |
| B 4 1 J 2/44 | | 15/00 | 1 1 4 A 2 H 0 3 0 |
| G 0 3 G 15/00 | 3 0 3 | 15/16 | 3 0 3 2 H 0 7 6 |
| | | | 2 H 2 0 0 |

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-51466(P2001-51466)

(22) 出願日 平成13年2月27日(2001.2.27)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 鴨下 幹雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内

(72) 発明者 高橋 充

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内

(74) 代理人 100110319

弁理士 根本 恵司

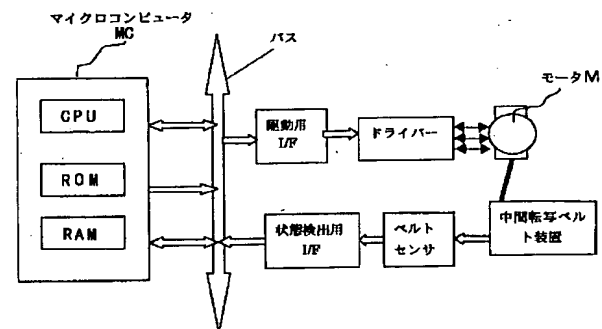
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、中間転写ベルト回転周期ムラに起因する色ずれを補正するものであって、その補正に際しベルトの回転ムラに対して高速な応答制御ができ、マーク信号の不均一や汚れ、傷や付着ゴミの影響を受けることのないカラー複写機を提供することにある。

【解決手段】 複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラーの画像を得る画像形成装置において、像担持体表面には回転方向に等間隔で配列された光学パターンを有し、パターン検出手段は光学パターンの複数個を同時に読み取ることにより像担持体の表面の回転状態を検出するものであり、潜像形成手段は回転多面鏡により画像に関する光ビームを潜像担持体上に走査する手段であって、回転多面鏡一回転つき一回以上の同期信号を発生する潜像形成同期信号発生手段と、回転多面鏡の回転駆動を制御する回転多面鏡制御手段を有し、回転多面鏡制御手段は前記回転多面鏡の位置信号と前記パターン検出手段の信号とを比較して前記回転多面鏡の位置を制御するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持体と、前記潜像担持体に前記潜像を形成する潜像形成手段と、前記潜像担持体に接して回転し、前記潜像担持体から順次転写される前記複数の色のトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する像担持体と、前記像担持体の回転状態を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づいて前記像担持体表面の回転位置を制御する像担持体回転制御手段とを備えた複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラーの画像を得る画像形成装置において、前記像担持体表面には回転方向に等間隔で配列された光学パターンを有し、前記パターン検出手段は前記光学パターンの複数個を同時に読み取ることにより前記像担持体の表面の回転状態を検出するものであり、前記潜像形成手段は回転多面鏡により画像に関する光ビームを前記潜像担持体上に走査する手段であって、前記回転多面鏡一回転つき一回以上の同期信号を発生する潜像形成同期信号発生手段と、前記回転多面鏡の回転駆動を制御する回転多面鏡制御手段を有し、前記回転多面鏡制御手段は前記回転多面鏡の位置信号と前記パターン検出手段の信号とを比較して前記回転多面鏡の位置を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像形成装置の像担持体と接触する構造体であって、該構造体の少なくともパターン形成部との間にギャップを設けることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の画像形成装置の像担持体と該担持体と接触する構造体であって、該担持体と構造体との接触部に洗浄部材を供給することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像形成装置の像担持体と該担持体と接触する構造体であって、該担持体と構造体との接触部に除電部材を配置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の画像形成装置の像担持体に形成されたパターンであって、該担持体に対して複数の光学パターンを有するスリットを少なくとも 2 箇所以上形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の像担持体に形成されたパターンであって、該パターンピッチが書き込み解像度の整数比であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の光学パターンを検出する検出器であって、該検出器を潜像担持体と像担持体との接触部近傍に配置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により担持体のクリーニングの接離を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の画像形成装置のパターン

検出信号であって、該パターン検出信号により紙転写の制御をすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 1 記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により二次転写の接離を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 像担持体に無端ベルトを有する請求項 1 記載の画像形成装置において、該ベルト担持体の平坦部にパターン検出手段を配置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】 請求項 1 記載の画像形成装置のパターン検出器であって、該パターン検出器を担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、あるいは振動を低減する手段を付加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】 請求項 1 記載の画像形成装置のパターン検出器であって、前記制御手段は前記パターン検出器からの信号パルスのパルスエッジ間を前記信号パルスよりも短い周期の一定間隔クロックで時間的に補間する信号補間回路を合わせ持つことを特徴とする請求項 1 から 12 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、カラー複写機において中間転写ベルト回転周期ムラに起因する色ずれを補正する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、ベルトの表面速度の変動を測定すると、図 23 に示すような周期的変動が観測される。この周期 T は駆動ロール軸の回転速度が一定でも、駆動ロールが偏心しているとベルトの表面速度変動となって現れる。ベルトの表面速度を適宜の測定方法で検知すると、ベルトの速度変動に検知ロール自体の偏心による速度変動分が重畳されて測定される。従って、これをもとに速度制御を行うと、検知ロール周期の速度変動分が残った回転制御となってしまう。また、ベルト上に一定間隔のマークを設け、それをセンサで検知し、測定時間間隔から速度を算出する方法もある。この方法は検知ロールを使用しないので検知ロール周期の速度変動分の影響は受けないが、マークの汚れ、傷等で誤った検知をするとそれがノイズとなって、検出速度に大きな誤差が発生してしまう。またマークが測定指標となるためベルト上に正確に一定間隔のマークをつけることが必要である。

【0003】 上記問題を解決するものとして特開平 6-263281 号公報「ベルト搬送装置」が提案されている。この装置はベルト上の 1 か所にマーク（又はホール）を設けて、このマークを検知してセンサ信号を発生する光学式センサと 1 回転に 1 回インデックス信号を発生する駆動ロール軸上にエンコーダを取りつけ、センサ信号のオン時間のフーリエ変換と、この時の駆動ロール

のエンコーダパルスをカウントすることでカウント値のフーリエ変換によって表面速度を検出する方式のものである。また、上記速度データをメモリーに保存して、ベルトの速度変動を敢えて抑制するのではなく、1色目で測定した速度変動値を基準にして、2色目以降を制御するものであるから、ベルト上の汚れや傷に対する測定誤差の影響が少なくなる効果があるものの、フーリエ変換では複数のマーク信号のデータの総合による速度データであるので実時間の速度ではなく、遅延及び平均化されてしまうので応答が遅くなり原理上リアルタイムの制御ができない。また、メモリーに保存する方法を採用したことにより、1週目以降に汚れや傷が付いた場合にはノイズ信号が発生してしまい動作が不安定になってしまうという問題を持っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、中間転写ベルト回転周期ムラに起因する色ずれを補正するものであって、その補正に際しベルトの回転ムラに対して高速な応答制御ができ、マーク信号の不均一や汚れ、傷や付着ゴミの影響を受けることのないカラー複写機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラーの画像を得る画像形成装置であって、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持体と、前記潜像担持体に前記潜像を形成する潜像形成手段と、前記潜像担持体に接して回転し、前記潜像担持体から順次転写される前記複数の色のトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する像担持体と、前記像担持体の回転状態を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づいて前記像担持体表面の回転位置を制御する像担持体回転制御手段とを備え、前記像担持体表面には回転方向に等間隔で配列された光学パターンを有し、前記パターン検出手段は前記光学パターンの複数個を同時に読み取る事により前記像担持体の表面の回転状態を検出し、前記潜像形成手段は回転多面鏡により画像に関する光ビームを前記潜像担持体上に走査する手段であって、前記回転多面鏡一回転つき一回以上の同期信号を発生する潜像形成同期信号発生手段と、前記回転多面鏡の回転駆動を制御する回転多面鏡制御手段を有し、前記回転多面鏡制御手段は前記回転多面鏡の位置信号と前記パターン検出手段の信号とを比較して前記回転多面鏡の位置を制御する事を特徴とする画像形成装置である。

【0006】請求項2に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置の像担持体と接触する構造体であって、該構造体の少なくともパターン形成部との間にギャップを設けるようにした。また、請求項3に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置の像担持体と該担持体と接触する構造体であって、該担持体と構造体との接触

部に洗浄部材を供給することを特徴とするものである。請求項4に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置の像担持体と該担持体と接触する構造体であって、該担持体と構造体との接触部に除電部材を配置することを特徴とするものである。請求項5に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置の像担持体に形成されたパターンであって、該担持体に対して複数の光学パターンを有するスリットを少なくとも2箇所以上形成することを特徴とするものである。請求項6に記載の本発明は、請求項1記載の像担持体に形成されたパターンであって、該パターンピッチが書き込み解像度の整数比であることを特徴とするものである。請求項7に記載の本発明は、請求項1記載の光学パターンを検出する検出器であって、該検出器を潜像担持体と像担持体との接触部近傍に配置することを特徴とするものである。

【0007】請求項8に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により担持体のクリーニングの接離を制御することを特徴とするものである。請求項9に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により紙転写の制御をすることを特徴とするものである。請求項10に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により二次転写の接離を制御することを特徴とするものである。請求項11に記載の本発明は、特に像担持体に無端ベルトを有する請求項1記載の画像形成装置において、該ベルト担持体の平坦部にパターン検出手段を配置することを特徴とするものである。請求項12に記載の本発明は、請求項1記載の画像形成装置のパターン検出器であって、該パターン検出器を担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置する、あるいは振動を低減する手段を付加することを特徴とするものである。請求項13に記載の本発明は、画像形成装置のパターン検出器であって、前記制御手段は前記パターン検出器からの信号パルスのパルスエッジ間を前記信号パルスよりも短い周期の一定間隔クロックで時間的に補間する信号補間回路を合わせ持つことを特徴とする請求項1から12に記載の画像形成装置である。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明に関わる「画像形成装置」基本動作についてまず説明する。図1は、この実施形態に係るカラー複写機の全体構成図で、図2は主要部である画像形成部の概略構成図である。このカラー複写機は、図2に示す画像形成部のほか、図示しないカラー画像読み取り部（以下「カラスキャナ」という）、給紙部及びこれらを駆動制御する制御部などによって構成されている。上記カラスキャナは、原稿のカラー画像情報を、例えばレッド、グリーン、ブルー（以下、それぞれ「R」、「G」、「B」という）の色分解光ごとに読

み取り、電気的な画像信号に変換する。そして、このカラーキャナで得たR、G、Bの色分解画像信号の強度レベルをもとにして、図示しない画像処理部で色変換処理を行い、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー（以下、それぞれ「Bk」、「C」、「M」、「Y」という）の画像データを得る。図2の画像形成部は、像担持体としての感光体ドラム100、帯電手段としての帯電チャージャ200、クリーニングブレード及びファブラスシからなる感光体クリーニング装置300、露光手段としての図示しない書き込み光学ユニット、現像手段としてのリボルバ現像ユニット400、中間転写ユニット500、2次転写ユニット600、及び定着ローラ対701を用いた定着ユニット700などで構成されている。

【0009】感光体ドラム100は図中に矢印で示すように半時計方向に回転し、その周囲には、帯電チャージャ200、感光体クリーニング装置300、リボルバ現像ユニット400の選択された現像機、中間転写ユニット500の中間転写体としての中間転写ベルト501などが配置されている。また、書き込み光学ユニットは、カラーキャナからのカラー画像データを光信号に変換して、帯電チャージャ200によって一様に帯電された感光体ドラム100の表面に、原稿の画像に対応したレーザ光Lを照射して光書き込みを行い、感光体ドラム100の表面に静電潜像を形成する。この書き込み光学ユニットは、例えば、光源としての半導体レーザ、レーザ発光駆動制御部、ポリゴンミラーとその回転用モータ、f/θレンズ、反射ミラーなどによって構成することができる。また、上記リボルバ現像ユニット400は、Bkトナーを用いるBk現像機401、Cトナーを用いるC現像機402、Mトナーを用いるM現像機403、Yトナーを用いるY現像機404、及びユニット全体を半時計回りに回転させる現像リボルバ駆動部などによって構成されている。このリボルバ現像ユニット400に設置された各現像機401～404は、静電潜像を現像するために現像材の穂を感光体ドラム100の表面に接触させて回転する現像材担持体としての現像スリーブと、現像剤を汲み上げて攪拌するために回転する現像剤パドル、及び現像スリーブを矢印で示す時計方向に回転させる現像スリーブ駆動部などで構成されている。

【0010】この実施形態では、各現像機401～404内のトナーはフェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また、各現像スリーブには図示しない現像バイアス印加手段としての現像バイアス電源により負の直流電圧Vdc（直流成分）に交流電圧Vac（交流成分）が重畳された現像バイアス電圧が印加され、各現像スリーブが感光体ドラム100の金属基体層に対して所定電圧にバイアスされている。カラー複写機本体の待機状態では、リボルバ現像ユニット400はBk現像機401が現像位置に位置するホームポジションで停止

しており、コピースタートキーが押されると、原稿が像データの読み取りを開始し、そのカラー画像データに基づいて、レーザ光Lによる光書き込みすなわち静電潜像形成が始まる（以下、Bk画像データによる静電潜像を「Bk静電潜像」と呼ぶことにし、C、M、Yについても同様とする。）。このBk静電潜像の先端部から現像可能にすべく、Bk現像位置に静電潜像の先端部が到達する前に、Bk現像スリーブの回転を開始してBk静電潜像をBkトナーで現像する。そして、以後Bk静電潜像の現像動作を続けるが、Bk静電潜像の後端部がBk現像位置を通過した時点で、速やかに次の色の現像機が現像位置に来るまで、リボルバ現像ユニット400が回転する。これは少なくとも、次の画像データによる静電潜像の先端部が現像位置に到達する前に完了させるようにする。

【0011】中間転写ユニット500は、後述する複数のローラに張架された中間転写体である中間転写ベルト501などで構成されている。この中間転写ベルト501の周りには、2次転写ユニット600の転写材担持体である2次転写ベルト601、2次転写電荷付与手段である2次転写バイアスローラ605、中間転写体クリーニング手段であるベルトクリーニングブレード504、潤滑剤塗布手段である潤滑剤塗布ブラシ505などが対向するように配設されている。この中間転写ベルト501は、1次転写電荷付与手段である1次転写バイアスローラ507、ベルト駆動ローラ508、ベルトテンションローラ509、2次転写対向ローラ510、クリーニング対向ローラ511、及びアスローラ512に張架されている。各ローラは導電性材料で形成され、1次転写バイアスローラ507以外の各ローラは接地されている。1次転写バイアスローラ507には、定電流または定電圧制御された1次転写電源801により、トナー像の重ね合わせ数に応じて所定の大きさの電流又は電圧に制御された転写バイアスが印加されている。また、中間転写ベルト501は、図示しない駆動モータによって矢印方向に回転駆動されるベルト駆動ローラ508により、矢印方向に駆動される。また、この中間転写ベルト501は、半導体、または絶縁体で、単層または多層構造となっている。

【0012】感光体ドラム100上のトナー像を中間転写ベルト501に転写する転写部（以下「1次転写部」という）では、1次転写バイアスローラ507及びアスローラ512で中間転写ベルト501を感光体ドラム100側に押し当てるように張架することにより、感光体ドラム100と中間転写ベルト501との間に所定幅のニップ部を形成している。潤滑剤塗布ブラシ505は、板状に形成された潤滑剤としてのステアリン酸亜鉛506を研磨し、この研磨された微粒子を中間転写ベルト501に塗布するものである。この潤滑剤塗布ブラシ505も、中間転写ベルト501に対して隣接可能に構

成され、所定のタイミングで中間転写ベルト501に接触するように制御される。2次転写ユニット600は、3つの支持ローラ602、603、604に張架された2次転写ベルト601などで構成され、中間転写ベルト501の支持ローラ602と603間の張架部が2次転写対向ローラ510に対して圧接可能になっている。3つの支持ローラ602、603、604の一つは、図示しない駆動手段によって回転駆動される駆動ローラであり、その駆動ローラにより2次転写ベルト601が図中矢印で示す方向に駆動される。2次転写バイアスローラ605は、2次転写手段であり、2次転写対向ローラ510との間に中間転写ベルト501と2次転写ベルト601を挟持するように配設され、定電流制御される2次転写電源802によって所定電流の転写バイアスが印加されている。

【0013】また、上記2次転写ベルト601及び2次転写バイアスローラ605が、2次転写対向ローラ510に対して圧接する位置と離間する位置とを取り得るように、支持ローラ602及び2次転写バイアスローラ605を矢印方向に駆動する図示しない離接機構が設けられている。その離間位置にある2次転写ベルト601及び支持ローラ602を、図1に2点鎖線で示している。650はレジストローラ対であり、2次転写バイアスローラ605と2次転写対向ローラ510とに挟持された中間転写ベルト501と2次転写ベルト601の間に、所定のタイミングで転写材である転写紙Pを送り込む。2次転写ベルト601の定着ローラ対701側の支持ローラ603に張架されている部分には、転写材除電手段である転写紙除電チャージャ606と、転写材担持体除電手段であるベルト除電チャージャ607とが対向している。また、2次転写ベルト601の図中下側の支持ローラ604に張架されている部分には、転写材担持体クリーニング手段であるクリーニングブレード608が当接している。転写紙除電チャージャ606は、転写紙に保持されている電荷を除電することにより、転写紙自体のこしの強さで転写紙を2次転写ベルト601から良好に分離できるようにするものである。ベルト除電チャージャ607は、2次転写ベルト601上に残留する電荷を除電するものである。また、上記クリーニングブレード608は、2次転写ベルト601の表面に付着した付着物を除去してクリーニングするものである。

【0014】このように構成したカラー複写機において、画像形成サイクルが開始されると、感光体ドラム100は、図示しない駆動モータによって矢印で示す半時計方向に回転され、中間転写ベルト501はベルト駆動ローラ508によって矢印で示す時計回りに回転される。その中間転写ベルト501の回転に伴ってBkトナー像形成、Cトナー像形成、Mトナー像形成、Yトナー像形成が1次転写バイアスローラ507に印加される電圧による転写バイアスにより1次転写が行われ、最終的

にBk、C、M、Yの順に中間転写ベルト501上に重ねてトナー像が形成される。例えばBkトナー像形成は次のように行われる。帯電チャージャ200は、コロナ放電によって感光体ドラム100の表面を負電荷で所定電位に様に帯電させる。そして、図示しない書き込み光学ユニットにより、Bkカラー画像信号に基づいてレーザ光によるラスタ走査で露光を行う。このラスタ像が露光されたとき、当初一様帯電された感光体ドラム100の表面の露光された部分は、露光光量に比例する電荷が消失し、Bk静電潜像が形成される。このBk静電潜像に、Bk現像機401のBk現像ローラ上の負帯電されたBkトナーが接触することにより、感光体ドラム100の電荷が残っている部分にはトナーが付着せず、電荷の無い部分つまり露光された部分にはトナーが吸着し、静電潜像と相似なBkトナー像が形成される。この感光体ドラム100上に形成されたBkトナー像は、感光体ドラム100と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト501の表面に転写される。以下、感光体ドラム100から中間転写ベルト501へのトナー像の転写を「ベルト転写」という。上記ベルト転写後の感光体ドラム100の表面に残留している若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム100の再使用に備えて、感光体クリーニング装置300で清掃される。

【0015】感光体ドラム100側ではBk画像形成工程の次にC画像形成工程に進み、所定のタイミングでカラースキャナによるC画像データの読み取りが始まり、そのC画像データによるレーザ光書き込みによって、感光体ドラム100の表面にC静電潜像を形成する。そして、先のBk静電潜像の後端部が通過した後で、且つC静電潜像の先端部が到達する前にリボルバ現像ユニット400の回転動作が行われ、C現像機402が現像位置にセットされ、C静電潜像がCトナーで現像される。以後、C静電潜像領域の現像を続けるが、C静電潜像の後端部が通過した時点で、先のBk現像機401の場合と同様にリボルバ現像ユニットの回転動作を行い、次のM現像機403を現像位置に移動させる。これもやはり次のM静電潜像の先端部が現像位置に到達する前に完了させる。なお、M及びYの画像形成工程については、それぞれのカラー画像データ読み取り、静電潜像形成、現像の動作が上述のBk、Cの工程と同様であるので説明は省略する。中間転写ベルト501上には、感光体ドラム100上に順次形成されるBk、C、M、Yのトナー像が、同一面に順次位置合わせされて転写される。それにより、中間転写ベルト501上には最大で4色が重ね合わされたトナー像が形成される。上記画像形成動作が開始される時期に、転写紙Pは図示しない転写紙カセット又は手差しトレイなどの給紙部から給送され、レジストローラ対650のニップで待機している。2次転写対向ローラ510及び2次転写バイアスローラによりニップが形成された2次転写部に中間転写ベルト501上のト

ナー像の先端がさしかかるときに、ちょうど転写紙Pの先端がこのトナー像の先端に一致するようにレジストローラ対650が駆動され、転写紙Pとトナー像とのレジスト合わせが行われる。そして、転写紙Pが中間転写ベルト501上のトナー像と重ねられて2次転写部を通過する。このとき、2次転写電源802によって2次転写バイアスローラ605に印加される電圧による転写バイアスにより、中間転写ベルト501上の4色重ねトナー像が転写紙上に一括転写される。そして、2次転写ベルト601の移動方向における2次転写部の下流側に配置した転写紙除電チャージャ606との対向部を通過するとき、転写紙Pは除電され、2次転写ベルト601から剥離して定着ローラ対701に向けて送られる。この定着ローラ対701のニップ部でトナー像が溶融定着され、図示しない排出ローラ対で装置本体外に送り出され、図示しないコピートレイに表向きにスタックされ、フルカラーコピーを得る。

【0016】一方、上記ベルト転写後の感光体ドラム100の表面は、感光体クリーニング装置300でクリーニングされ、図示しない除電ランプで均一に除電される。また、転写紙Pにトナー像を転写した後の中間転写ベルト501の表面に残留したトナーは、図示しない離接機構によって中間転写ベルト501に押圧されるベルトクリーニングブレード504によってクリーニングされる。ここで、リピートコピーの時は、カラースキャナの動作及び感光体ドラム100への画像形成は、1枚目の4色目(Y)の画像形成工程に引き続き、所定のタイミングで2枚目の1色目(Bk)の画像形成工程に進む。また、中間転写ベルト501の方は、1枚目の4色重ねトナー像の転写紙への一括転写工程に引き続き、表面の上記ベルトクリーニングブレード504でクリーニングされた領域に、2枚目のBkトナー像がベルト転写されるようにする。その後は、1枚目と同様動作になる。以上は、4色フルカラーコピーを得るコピーモードであったが、3色コピーモード、2色コピーモードの場合は、指定された色と回数の分について、上記同様の動作を行うことになる。また、単色コピーモードの場合は、所定枚数が終了するまでの間、リボルバ現像ユニット400の所定色の現像機のみを現像動作状態にして、ベルトクリーニングブレード504を中間転写ベルト501に押圧させた状態のままの位置にしてコピー動作を行う。

【0017】請求項1に記載の本発明をカラー電子写真機に適用した例について説明する。図3は本発明を感光体ドラムと中間転写ベルトを要するカラー画像形成装置に適用した主要部の概略構成斜視図である。このような画像形成装置では中間転写ベルト501上にカラーの各色ごとに感光体ドラム100への潜像形成、現像、中間転写を繰り返し、必要とするカラー像の中間転写がすべて終わった時点で紙に転写される。中間転写ベルトには

一回転に一色の転写が行われ、次の周回には別の色の像を重ね合わせなければいけないので、中間転写ベルト501の位置合わせが重要である。一般的には中間転写ベルト501の像形成部以外の一カ所にマーク(スリットパターンSL)を付け、そのマークSLを読みとることで一回転に一回の原点マーク信号を発生させ、その信号発生タイミングで潜像形成をスタートさせることで各色の位置合わせを行っていた。同方法によれば画像の書き出しでは比較的ずれのない画像が得られるが、後端部に近づくにつれてずれが生じてしまうという問題が起こる。これは中間転写ベルトが感光体ドラムと異なり、クリーニングや紙転写の振動が断続的に発生し負荷が一定でないことや、複数本のローラにより保持されていることにより、それぞれのローラの偏心・変形成分が不規則に発生するため、中間転写ベルト表面の位置決め誤差の様子は図4のAに示される様に長周期の変動成分を持つようになる。この様な変動をしているときに各色の画像を重ね合わせると、図4のBに示す様な位置変動を持つ画像の重ね合わせとなり、画像先端は合わされているが徐々に色のずれた画像形成がされてしまう。

【0018】本発明は上記問題を解決する事を主な目的としている。問題を解決するためには図4のCに示される様に位置変動の低周波成分を補正すると良いことが分かる。すなわち、図4のCに示される様にそれぞれの色に変動成分があるものの、その位相・振幅がある程度そろっていることにより出力画像としては色ずれのない高品質な画像が得られるのである。本発明では中間転写ベルトの位置変動を計測し、その位置変動情報に基づいて潜像書き込みをコントロールすることで位置合わせを行い問題解決を行っている。本発明の構成は、中間転写ベルトの表面もしくは内側面に微細且つ精密な目盛が形成された光学パターンを設けるとともに、該光学パターンを読み取る読み取り手段としての光学型の検出器を設け、潜像形成手段のなかの回転多面鏡制御手段を有し、前記パターン検出器からの信号は前記回転多面鏡制御手段に入力され回転多面鏡の回転位置を制御するものである。光学パターン検出器の出力を画像書き込み出力のトリガとして利用する構成のブロック図を図5のAに示す。パターンの検出信号を矩形化回路で波形整形し、これをタイミング信号として用いて画像データの変調を行わせる。図5のBには基準クロックを用いて目標位置との比較を行い位置ずれ量を検出して変調データを補正する構成を示している。

【0019】次に、前記光学パターンおよびパターン検出器について説明する。光学パターンは中間転写ベルトの表面もしくは内側面に反射率の周期的な変化をもつ光学パターンであり、位置の目盛線として利用されるものである。光学パターン検出器は該光学パターンを検出するもので該光学パターン反射率周期の複数周期分を同時に検出できる検出器として構成される。利用する光学パ

ターンは図6のように反射部と透過部の繰返しからなるスリット列が一般的に入手しやすく利用しやすい。パターン検出器は複数周期分すなわち複数のスリット情報を同時に検出する光学的な検出器であり、一つの例としては図7のAに示すような分割ビームSBを用いる方法がある。分割ビームSBはパターンの周期と同じ周期にすると良い。このようなマルチライン状の分割ビームは図7のBに示すようなスリットマスクを用いて作ることができる。光学パターンに同周期の分割ビームを照射すると光学パターンの移動に伴い同周期のビーム反射、透過の繰返しが生じる。これをフォトダイオードのような受光素子で検出することにより、光学パターンの移動速度・位置に応じた信号を得ることができる。またスリット投影を用いる方法もあり、図7のCに示すようなスリットを用い、図7のDに示すようにベルトの光学パターンに近接配置してスリット投影を用いる形態としてもよい。光源からの光をスリットを通して光学パターンに照射する。光学パターンが移動するとスリットを通して見た場合には反射と透過が交互に繰返され上記分割ビームと同様の信号を得ることができる。光学パターンの作成方法については、エッチング、印刷、フォトエマルジョンフィルムによってパターンを作成することができる。光学パターンの素材としては可撓性のある素材によるスリットパターンを接着するとか、テープ状パターンを接着する、ベルト、ドラムに直接印刷する方法などが採用できる。また、パターンの形状についても長方形パターンの連続である必要性はなく適宜に選択して良い。

【0020】本発明では、前記中間転写ベルト装置等の像担持体のパターン検出手段からの位置情報により回転多面鏡を制御する回転多面鏡制御手段について説明する。なお、像担持体の制御は、図6の前記パターン検出手段からの信号でもベルト駆動軸のエンコーダ（図示せず）、モータ軸のエンコーダ（図示せず）のフィードバックのいずれでもよい。図8は、像担持体の駆動制御を示すブロック図である。目標位置 $Refb$ は、中間転写ベルト表面の周速度 Vb から決まる。コントローラは、モータを含めた制御対象を位置制御するものであり、DSP等のCPUで演算する。位置検出器からの信号と目標位置 $Refb$ と比較して位置制御を行う。前記パターン検出器からの信号を用いた、前記回転多面鏡制御手段について図9で説明する。目標位置 $Refp$ は、ポリゴンミラーの回転速度 Vp から決まる。コントローラは、モータを含めた制御対象を位置制御するものであり、DSP等のCPUで演算する。位置検出器は、潜像形成同期信号発生手段からの信号でもモータ軸上にあるインクリメンタルエンコーダ（図示せず）の信号でもよい。その信号と目標位置 $Refp$ とを比較して位置制御を行う。ここで回転多面鏡制御手段の目標位置は、前記像担持体回転制御手段から得られた目標位置 $Refb$ とパターン検出器との偏差を回転多面鏡制御手段の位置に変換し、目標位置 $Refp$ からの差を

とり、像担持体の位置変動に追従するように与える。上記構成のように、目標位置 $Refb$ とパターン検出器との偏差を直接回転多面鏡制御手段の目標位置に与える場合は、図10に示すように光学パターンおよび光学パターン検出器の配置は上記目的のため潜像書き込み位置付近での検出が望ましい。以上のことからベルト表面の像を形成する部分をはずした位置にパターンが形成され、潜像書き込み位置付近に検出器を配置しパターン計測を行うと良い。あらかじめ、像担持体回転制御手段の位置変動を計測し、メモリに保存し、そのデータを用いて回転多面鏡制御手段の目標位置に与える場合は、パターン検出器の位置は、潜像書き込み位置付近に配置しなくてもよいことは、明らかである。

【0021】

【実施例1】次に、本発明の具体例について示す。中間転写ベルトの線速度 $Vb=200\text{mm/s}$ 、中間転写ベルト駆動軸の半径 $Rb=22.5\text{mm}$ であるとし、400dpiの書き込みの場合に、副走査の書き込みは、 $63.5\mu\text{m}$ を0.3175ms毎に書き込むことになる。回転多面鏡が6面の場合、ポリゴンミラーの回転速度 Vp は、 $Vp = 2 \times \pi \times 200 \times 10^{-3} / 63.5 \times 10^{-6} / 6 = 3298.3\text{rad/s} = 31496\text{rpm}$ になる。ここで、 π は円周率である。中間転写ベルトの線速 $Vb=200\text{mm/s}$ の場合、回転速度 $Vb\omega$ は $Vb\omega = 200 / 22.5 = 8.888\text{rad/s}$ になる。従って、回転多面鏡と中間転写ベルト駆動軸の回転速度が異なるために、位置補正定数 Caj が必要になる。本実施例では、 $Caj = 2 \times \pi \times 22.5 / 1000 \times 1000000 / 63.5 \times 1 / 6 = 371.0543$ になる。中間転写ベルトの目標位置は、 $Refb = Vb\omega \times t$ になる。ここで t は時間である。中間転写ベルトの目標位置 $Refb$ のプロフィールを、図11に示す。立ち上がりから1秒後に8.888 rad進む。目標速度が一定のため、目標位置は、直線になる。ポリゴンミラーの目標位置は、 $Refp = Vp \times t$ になる。ポリゴンミラーの目標位置 $Refp$ のプロフィールを、図12に示す。立ち上がりから1秒後に3298.3 rad進む。目標速度が一定のため、目標位置は、直線になる。図13は、外乱や取り付け偏心により中間転写ベルトの目標位置 $Refb$ とのパターン検出器との偏差である。中間転写ベルト駆動軸の周波数1.4Hzと中間転写ベルト1回転の周波数0.352Hz、Y、M、C、Kの周期の周波数0.088Hzの位置誤差がある。回転多面鏡を一定回転にして、潜像をそのまま書き込むと転写時の像の伸縮につながる。図14は、回転多面鏡制御手段の目標位置 $Refp$ から中間転写ベルトの目標位置 $Refb$ とパターン検出器との偏差を減じて補正して制御を行った場合の、中間転写ベルトの位置とポリゴンミラーの位置との差である。低周波数位置誤差はほぼなくなり、1.4Hzの位置誤差も $5\mu\text{m}$ 以内に抑えることができた。

【0022】次に、本発明の回路構成と駆動動作の説明をする。中間転写ベルト駆動制御系の駆動回路であるハードウェア構成を図15により説明する。まず全体の制

御を受け持つマイクロコンピュータMCが設けられている。このマイクロコンピュータMCは、CPUとリードオンリーメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）がそれぞれバスを介して接続されている。また、前記ベルトセンサ（光ヘッド）を介してのエンコーダスケール（スリット）の検出出力は状態検出用のインターフェイス、バスを介して前記マイクロコンピュータに入力されている。ここに、前記状態検出用のインターフェイスはエンコーダ出力を処理してデジタル数値に変換するもので、エンコーダパルスの数を計数するカウンタを備えている。この際、この状態検出用のインターフェイスはエンコーダが持つ原点情報や、電源ON時の初期位置をRAMに格納することで、中間転写ベルトの移動位置との対応付け（相関）をとる機能を備えている。従って、本実施の形態では、状態検出用のインターフェイスが中間転写ベルトの位置を管理する機能を有する。さらにモータMは、前記マイクロコンピュータMCに対して前記バス、駆動用のインターフェイス及び駆動装置（ドライバー）を介して接続されている。前記駆動用のインターフェイスは前記マイクロコンピュータMCにおける制御演算結果のデジタル信号をアナログ信号に変換して駆動装置のモータ駆動用アンプに与え、モータに印加する電流や電圧を制御する。この結果、中間転写ベルトは所定の目標位置に追従するように駆動される。この時の中間転写ベルトの位置はエンコーダスケール（スリット）の出力、状態検出用のインターフェイスにより検出されてマイクロコンピュータに取り込まれる。

【0023】本実施形態の中間転写ベルト制御方法は、前記マイクロコンピュータMC、駆動装置等により構成されて実現されている。また、前記マイクロコンピュータの代わりに演算処理速度が速いDSPやRISCプロセッサを用いてもよい。図16において、31はコンピュータにより制御演算をする部分である。位置ずれをなくすために目標速度を32で積分して目標位置を作る。32に入るRESETはエンコーダスケールの1回転に1つあるホームポジション（図示せず）信号38でベルトの位置をRESETするものである。33は位置制御コントローラであり、図ではPIDコントローラを示す。34はベルト系でありモータ、駆動回路、機構系を含む。ベルトの位置は、光ヘッドで読み取り35のPLD（Programmable Logic Device）で信号処理される。図16では、100 μ mピッチのスリットを電氣的に0.5 μ mの分解能にして制御演算部31へパラレル入力している。100 μ m分解能が15ビット、0.5 μ m分解能が8ビットである。homeは、前述のホームポジションの有無を検知して制御演算部31へ入る。回転多面鏡の駆動制御系の駆動回路であるハードウェア構成を図17に示す。これは中間転写ベルト駆動制御系の駆動回路であるハードウェア構成と同様であり、図17のマイクロコンピュータの部分は、中間転写ベルト駆動制御系の駆動回路のマイクロコンピュ

ータと共通である。

【0024】請求項2に記載の本発明をカラー電子写真機に適用した例について説明する。一般的に、カラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体は、複数の支持ローラにより支持される構造となっており、その内の1つの支持ローラの回転軸に駆動モータを連結し、上記無端ベルト状の回転体を回転駆動する。また潜像担持体と像担持体が接触し、トナー画像の転写を行う。請求項2に記載の画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細且つ精密な目盛が形成された光学パターンを設け、かつその光学パターン形成部と駆動ローラ、支持ローラ、潜像担持体等とが接触を回避する構造とし、光学パターンと回転構造体との間にギャップを設ける。これは例えば像担持体の裏面に光学パターンを形成する場合には、駆動ローラ、支持ローラの一部に凹みを設けることで実現可能であり、あるいは軸・潜像担持体等との接触のない領域にパターンを形成することでも同様の効果を果たす。請求項2に記載の本発明の構成により、光学パターンの摩耗等による破壊を防ぐことが出来、また光学パターンを配置したために生じる回転偏差、あるいは速度変動の影響を除去することが出来る。またギャップを設けることにより、トナー、ゴミ等の付着した場合でも他の回転体との接触が起こりにくく、スリットに対する撥水性・撥油性等の機能を付加する必要が無くなる。

【0025】

【実施例2】請求項2に記載の本発明の転写ベルトと支持ローラとの形態例を図18に示す。転写ベルトの一部に形成したスリットと回転体との接触を回避するため、回転軸の一部にくぼみを設け、その位置に転写ベルト上の光学スリットを印刷、露光、レーザ加工等により作成するか、あるいは上記手法により作成したスリットを配置する。スリットは端部に形成された蛇行防止用の寄り止めガイド上に形成するか、あるいは寄り止めガイドの機能を併せ持つようにすることも可能である。このような配置により回転時における回転体とスリットとの接触を回避する。

【0026】請求項3に記載の発明に関連して説明する。画像形成装置、特にカラー画像形成装置においては、トナー飛散が問題となっている。特に像担持体周りへの飛散は多く、光学パターン等を検出器で検出する際には、汚れ対策が必要となる。そこで本発明では、図19に示すように光学スケールに対応した位置に清掃部材（ブラシ）を設置している。図のAは清掃部材の像担持体（ベルト）に対する位置関係を示し、Bはベルトの幅方向に位置関係を示す。ここでは清掃部材として、繊維状のブラシを光学スケールに接触するように配置し、像担持体が回転することでこれに擦られて清掃される。清掃部材はこれに限らずスポンジ、フェルト等でもよい。この構成により検出不良が防止される。

【0027】請求項4に記載の発明に関連して説明する。画像形成装置における像担持体は比較的高抵抗である層を有していることが多く、帯電、転写等の動作によって必然的に電荷を保持してしまう。1000V以上の電位を常時有する場合もあり、光学スケール及び近接した検出器で検出する際には、ノイズ等による誤検知防止が必要となる。そこで本発明では、光学スケールに対応した位置に除電部材を設置している。ここでは清掃部材として、図19に示したように繊維状のブラシを光学スケールに接触するように配置し像担持体が回転することでこれに擦られて除電される。この構成により検出不良が防止される。すなわち、清掃ブラシが除電部材を兼ねている。

【0028】請求項5に記載の画像形成装置では、図6に示したように像担持体の表面もしくは内側面に微細且つ精密な目盛が形成された光学パターンを複数箇所に分割して設ける。これは例えば一つの光学パターン付スリットに対してもう一つを近接して平行に配置するか、あるいは他方を一方のスリットと連続して配置するなどして、連続的に配置することも可能である。これは2以上の複数のスリットに対しても同様の配置が可能である。また像担持体の両サイドに配置するか、あるいは裏面において像形成部中央付近と周辺部に配置するように構成することも可能である。請求項5に記載の本発明の構成により、一方を他方のスリット形成部に平行に配置し、一つあるいは複数の信号検出部によって同時に信号を検出することで、信号誤差を低減させることが可能となる。複数の検出部により位置の異なった場所を検出することで位置での誤差を低減することができる。さらに複数のスリットにより他方のスリット未形成部を補完するように配置することで、像担持体全周にわたって信号検出をすることが可能となる。これはスリットを連続的に配置することでも同様に作用を期待でき、またこれにより像担持体全周長よりも短いスリットを利用することが可能となる。これはスリット作成が容易となりコスト低減の効果を果たす。またスリット長を短くする場合は接着等の作業が容易となり高精度なスリット作成が可能となるメリットがある。さらに像担持体の周辺部、中央部等の位置による信号の違いを検出することで、像担持体位置による回転のずれを検出することができ、それにより像担持体のバランス調整や速度調整等にも利用することができる。

【0029】

【実施例3】図6に示すように転写ベルトの一部に形成したスリットSL1とスリットSL2はそれぞれ検出器D1、検出器D2により位置検出を行う。検出器D2の信号は検出器D1の信号のない部分で切り替えて信号を生成することで、ベルト全周にわたって位置検出が可能となる。このとき検出器D1、検出器D2の信号から演算する回路を設けることで平均化あるいは他方を補完する信号として、

駆動系の制御に用いることが可能である。また検出器D1をスリットSL1、スリットSL2の中間に配置し、例えば分割PDを用いるなどして、同時に両スリットからの信号を検出する構造とすれば、一つの検出器によって同様の検出を行うことが可能となる。

【0030】請求項6に記載の画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細且つ精密な目盛が形成された光学パターンを設け、かつその光学パターンのピッチを画像の整数比とする。これはたとえば600dpiの光学解像度を有する電子写真複写機やプリンターでは画像形成ピッチである約40ミクロンピッチの整数倍の20ミクロン、40ミクロン、80ミクロン、120ミクロン等から光学パターンピッチを選択して作成することにあたる。この書き込みタイミングはたとえばポリゴンミラーを用いた書き込みの場合には一面あるいは、一回転に一度形成される信号を利用するか、あるいはLEDによる書き込みでは1画素の書き込みの信号を利用することなどが可能である。本発明によれば、画像の形成タイミングと表面スリットの位置を像形成位置で同期させることが可能となる。これは書き込みのすべてのタイミングで同期する必要はなく、必要に応じて回転信号の整数比の信号を選択することが可能である。因みに図20に示すように書き込み同期信号をもとにPLL回路を介して安定したベルト駆動信号を生成し、ベルト駆動に伴うパターン検知信号と書き込み同期信号パルスエッジの位相差分をフィードバック制御をすれば、図のBに示すように書き込みピッチを揃えることができる。これにより中間転写ベルトの表面位置の信号を直接画像形成タイミングとして利用することができ、カウンタなどの電気部品を省略することができる。これにより上記多くの画質劣化の要因を除去することができ、かつ高精度部品の利用を必要としない安価なシステムを構成することが可能となる。

【0031】請求項7に記載の画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細且つ精密な目盛が形成された光学パターンを設け、その光学パターンの検出手段をこの潜像形成体（感光体）と像形成体（無端ベルト状回転体）の接触位置近傍に配置し、光学パターンの検出を行う。本発明によれば、像担持体である無端ベルトの制御に該ベルト表面位置からの信号を利用し、かつそのベルト表面位置を感光体とベルトとの接触位置近傍で観測することにより、より画像形成に直接関わる位置変動を観測することができ、ベルトの回転支持軸、駆動軸の配置や引っ張りテンション等によるベルト内の表面の伸び変動が存在する場合でも、その構造を変更することなく高精度に位置変動を観測する事が可能となる。

【0032】請求項8に記載の本発明に関連して、説明する。中間転写装置では複数色の画像を重ねるため、中間転写体に接触する部材は、画像重ね合わせ時離開している必要がある。c p mが多くなると当然線速は速く、画像間距離も短くなり、タイミングがとりにくくなる。

通常の一定時間的な制御より、光学パターンから算出された中間転写体の回転状態に合わせて、タイミングを制御することが望ましい。更には、熱等により周長変化するような材質を使用した像担持体では、1次転写位置から当接離間する部材までの距離が変わるような場合があり、そのような構成のときは、光学パターンの検出により算出した距離にてタイミングを制御することが望ましい。本発明の一例では図21に示したようなタイミング動作とし、基準位置画像検出信号からの一定移動距離にて接離させる。検知パターンは像担持体の伸びに同期して伸びるものであれば、一定のパターンの数でクリーニングブレードを接離させることで、画像の後端に合わせて正確な制御が可能である。画像に対して正確な接離により、接離それぞれのショックによるトナーの飛び散りが前後の画像に影響する事をより効果的に防止できる。

【0033】請求項9に記載の発明に関連して説明する。2次転写における、転写紙先端、後端、中央部にて転写性が異なることが従来より知られている。これは2次転写進入部において、転写紙先端が最初に中間転写体側に接触して進入していき、その後安定して転写、後端は入り口ガイド板を抜けると、跳ね上がった、落ちたりするために起こる現象である。その為、先端、後端にそれぞれ別の転写バイアス値を設定している。前期バイアス切り替えの境界位置は微妙な調整が必要である。そこで、通常の一定時間的な制御より、光学パターンから算出された中間転写体の回転状態に合わせて、タイミングを制御することが望ましい。更には、熱等により周長変化するような材質を使用した像担持体では1次転写位置から2次転写位置までの距離が構成によっては変わるような場合、光学パターンの検出により算出した距離にてタイミングを制御することが望ましい。本発明の一例では図21に示したようなタイミング動作とし、基準位置画像検出信号からの一定移動距離にて接離させる。検知パターンは像担持体の伸びに同期して伸びるものであれば、一定のパターンの数でバイアスを切り替えることで、画像の後端に合わせて正確な制御が可能である。画像にたいして正確なバイアス切り替えにより、画像全面にわたり良好な画像が得られる。

【0034】請求項10に記載の発明に関連して説明する。転写紙と画像の先端のレジスト合わせが必要である。しかしながら従来の基準信号がでてから画像が作像経路を通過し2次転写へくる時間は中間転写体の速度や、前述した中間転写体伸縮、周長によりばらついてしまう。そこで、通常の一定時間的な制御より、光学パターンから算出された中間転写体の回転状態に合わせて、タイミングを制御することが望ましい。さらには、光学パターンの検出により算出した距離にてタイミングを制御することが望ましい。本発明の一例では図21に示したようなタイミング動作とし、基準位置画像検出信号からの一定移動距離にて接離させる。検知パターンは像担

持体の伸びに同期して伸びるものであれば、一定のパターンの数でレジストローラをONすることで、転写紙に対する画像の位置のズレのない良好な画像を得ることが可能である。

【0035】請求項11に記載の画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細且つ精密な目盛が形成された光学パターンを設け、その光学パターンの検出手段をベルトの平坦部で行う。ベルトの平坦部は駆動軸と回転支持軸との間あるいは、回転支持軸と回転支持軸との間あるいは、検出部に対してベルトが平坦になるように配置された固定のベルト支持構造体を配置するなどして配置することができる。平坦部の長さは少なくとも検出部の光照射幅以上であればよい。従来感光体との像担持体との位置合わせは、像担持体の駆動軸の回転制御により行っていた。しかしながらこの方法では、像担持体である無端ベルトの伸び、スリップ等による変位の影響により画質の低下を招き、またベルトのクリーニング、紙接触等の振動により感光体とのトナー転写位置のずれが発生していた。本発明によれば、像担持体である無端ベルトの制御に該ベルト表面位置からの信号を利用し、さらにこの検出をベルト平坦部で行う。これにより、ベルト曲面で検出する場合の面での反射のロスを低減でき、また等ピッチの光学パターンを像の変化なく高精度に検出することが可能となる。また構造体によりベルトの変動を抑制することで、ベルトの振動による信号変動、それに起因する計測誤差を低減することが可能となる。またこれにより回転と垂直方向へのベルトの変位に起因する信号変動、それに起因する計測誤差を低減することが可能となる。これにより、像担持体である無端ベルト表面を高精度に位置制御することができ、画像品位の向上、色ずれの低減を期待できる。

【0036】請求項12に記載の発明について説明する。装置全体あるいは回転機構を含む無端ベルト構造体の振動解析シミュレーションにより、その最適位置を計算するか、あるいは実験的に振動の量を計測し、振動の最小位置に配置するか、あるいは振動軽減材料により該検出手段の固定を行うことにより実現できる。このとき無端ベルトに形成された微細ピッチの光学パターンからの信号は、該無端ベルト状回転体の駆動軸の制御に利用され、該潜像形成体と像形成体接触位置近傍での位置制御を行う。従来感光体との像担持体との位置合わせは、像担持体の駆動軸の回転制御により行っていた。しかしながらこの方法では、像担持体である無端ベルトの伸び、スリップ等による変位の影響により画質の低下を招き、またベルトのクリーニング、紙接触等の振動により感光体とのトナー転写位置のずれが発生していた。本発明によれば、像担持体である無端ベルトの制御に該ベルト表面位置からの信号を利用し、さらにこの検出をベルト平坦部で行う。このとき、該検出器の信号の振動を低減するような配置、構造体の付加を行う。これにより、

振動によるベルト表面からの信号誤差を低減し、振動の影響を低減した、ベルト表面本来の挙動に起因する信号の観測が可能となる。

【0037】請求項13に記載の発明について説明する。本発明では制御回路に一定間隔クロックで時間的に補間する信号補間回路を合わせ持つ特徴を有する。この信号補間回路はたとえばパターン検出信号よりも短い周期の基準クロックをパターン検出信号のエッジをトリガにしてカウントするカウンタなどで構成できる。前記制御手段はパターン検出信号のカウント値と前記信号補間信号のカウント値を取り込み、取り込んだ瞬間における転写ベルトの位置を計算するCPUやマイコン、DSP等で構成される。一般的なエンコーダなどを用いたフィードバックシステムではエンコーダカウンタを使い、制御コントローラがカウント値を読み込んだ時間におけるカウント値から位置・角度などを算出し、目標値と比較する構成を取る。しかし、カウンタのカウント値はパルス周期分の不確定性を持っており、たとえば0.1mm周期相当のパルスだと最大0.1mmの誤差を生じることになり制御が不安定になる原因となりうる。本発明では上記の例ではたとえば0.001mm周期に相当するクロックを用いてパターン信号周期を一定速度とみなして補間する。このようにすることで位置検出誤差を速度変動分の誤差に押さえることができる。

【0038】

【実施例4】図22に補間クロックを用いたパターン検知信号フィードバック制御系のブロック図を示す。パターン信号と補間クロックのカウントは一般的なGATEとSOURCE入力を有するカウンタによって構成できる。パターン信号用カウンタはGATEに転写ベルト一回転に一回発生する原点信号もしくは機械本体からの信号を入力してカウント開始用に用いる。SOURCE信号としてはパターン検知信号を入力する。クロックカウンタにはGATEにパターン信号、SOURCEに補間クロックを入力する。たとえばパターン間隔が0.1mmでパターン信号が約1kHzで速度変動により1%前後変動し、補間クロックを100kHzを利用したとする。モータ制御コントローラではカウンタデータの取り込み、内部演算とモータドライブ出力のループを行っているのでカウンタデータの読み込みは処理速度により変動する。よってたとえばパターンカウンタの値を読み込んだときに、その値が10カウントだったとすると位置としては1mm〜1.1mmである可能性がある。そこで、クロックカウンタを読み込み、その値が50カウントであればモータ制御コントローラは平均速度100mm/sより $100(\text{mm/s}) \times 50(\text{カウント}) / 100(\text{kHz})$ クロックカウンタ分を0.05mmと判断し、全体としては1.05mmの位置にあると算出される。平均速度の変動分が1%であれば、クロックカウンタ分の誤差も1%以内なので0.0499〜0.0501mmであり、精度の高い検出が行える。

【0039】

【発明の効果】請求項1に対応する効果：本発明は複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラーの画像を得る画像形成装置において、像担持体の回転状態を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づいて前記像担持体表面の回転位置を制御する像担持体回転制御手段と、回転多面鏡により画像に関する光ビームを前記潜像担持体上に走査する潜像形成手段と、前記回転多面鏡の回転駆動を制御する回転多面鏡制御手段とを備え、前記回転多面鏡制御手段は前記回転多面鏡の位置信号と前記パターン検出手段の信号とを比較して前記回転多面鏡の位置を制御する回転多面鏡の回転位置を制御するようにしたので、中間転写ベルト上に複数の等ピッチの像を位置合わせして転写することができ、位置ずれを低減する事が可能であり、高画質なカラー出力を得られると共に、中間転写ベルトを高精度に駆動する高価なコントローラを利用しなくてもよくなり低コスト化がはかれる。また、像担持体表面には回転方向に等間隔で配列された光学パターンを有し、パターン検出手段は前記光学パターンの複数個を同時に読み取ることができるので、前記像担持体の表面の回転状態を精度よく検出することが出来る。

【0040】請求項2に対応する効果：本発明は請求項1に記載の画像形成装置の像担持体と接触する構造体であって、該構造体の少なくともパターン形成部との間にギャップを設けるようにしたので、光学パターンの摩擦等による破壊を防ぐことが出来、また光学パターンを配置したために生じる回転偏差、あるいは速度変動の影響を除去することが出来る。またギャップを設けることにより、トナー、ゴミ等の付着した場合でも他の回転体との接触が起りにくく、スリットに対する撥水性・撥油性等の機能を付加する必要が無くなる。

請求項3に対応する効果：本発明は請求項1に記載の画像形成装置の像担持体と該担持体と接触する構造体であって、該担持体と構造体との接触部に洗浄部材を供給するものであるから、検出不良が防止される。

請求項4に対応する効果：本発明は請求項1に記載の画像形成装置の像担持体と該担持体と接触する構造体であって、該担持体と構造体との接触部に除電部材を配置したものであるから、検出不良が防止される。

請求項5に対応する効果：本発明は請求項1に記載の画像形成装置の像担持体に形成されたパターンであって、該担持体に対して複数の光学パターンを有するスリットを少なくとも2箇所以上形成するようにしたので、信号誤差を低減させることが可能となると共に、複数のスリットにより他方のスリット未形成部を補完して像担持体全周にわたって信号検出をすることが可能となる。

【0041】請求項6に対応する効果：本発明は請求項1に記載の像担持体に形成されたパターンであって、該パターンピッチが書き込み解像度の整数比であるようにしたので、画像の形成タイミングと表面スリットの位置

を像形成位置で同期させることが可能となる。これにより中間転写ベルトの表面位置の信号を直接画像形成タイミングとして利用することができ、カウンタなどの電気部品を省略することができる。これにより上記多くの画質劣化の要因を除去することができ、かつ高精度部品の利用を必要としない安価なシステムを構成することが可能となる。

請求項 7 に対応する効果：本発明は請求項 1 記載の光学パターンを検出する検出器であって、該検出器を潜像担持体と像担持体との接触部近傍に配置するようにしたので、より画像形成に直接関わる位置変動を観測することができ、ベルトの回転支持軸、駆動軸の配置や引っ張りテンション等によるベルト内の表面の伸び変動が存在する場合でも、その構造を変更することなく高精度に位置変動を観測する事が可能となる。

【0042】請求項 8 に対応する効果：本発明は請求項 1 記載の画像形成装置のパターン検出信号であり、該パターン検出信号により担持体のクリーニングの接離を制御するものであるから、画像にたいして正確な接離により、接離それぞれのショックによるトナーの飛び散りが前後の画像に影響する事をより効果的に防止できる。

請求項 9 に対応する効果：本発明は請求項 1 記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により紙転写の制御をするものであるから、画像にたいして正確なバイアス切り替えにより、画像全面にわたり良好な画像が得られる。

請求項 10 に対応する効果：本発明は請求項 1 に記載の画像形成装置のパターン検出信号であって、該パターン検出信号により二次転写の接離を制御するものであるから、転写紙に対する画像の位置のズレのない良好な画像を得ることが可能である。また、請求項 8 乃至 10 に記載の発明において、像担持体の伸びに同期して伸びる検知パターンを採用した場合には、一定のパターンの数で計測することでそれぞれの正確な位置合わせ制御が可能となる。

【0043】請求項 11 に対応する効果：本発明は特に像担持体に無端ベルトを有する請求項 1 に記載の画像形成装置において、該ベルト担持体の平坦部にパターン検出手段を配置するようにしたものであるから、ベルト曲面での反射のロスを低減でき、また等ピッチの光学パターンを像の変化なく高精度に検出することが可能となる。また構造体によりベルトの変動を抑制することで、ベルトの振動による信号変動、それに起因する計測誤差を低減することが可能となる。またこれにより回転と垂直方向へのベルトの変位に起因する信号変動、それに起因する計測誤差を低減することが可能となる。これにより、像担持体である無端ベルト表面を高精度に位置制御することができ、画像品位の向上、色ずれの低減を期待できる。

請求項 12 に対応する効果：本発明は請求項 1 に記載の

画像形成装置のパターン検出器であって、該パターン検出器を担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置する、あるいは振動を低減する手段を付加するようにしたので、振動によるベルト表面からの信号誤差を低減し、振動の影響を低減したベルト表面本来の挙動に起因する信号の観測が可能となる。

請求項 13 に対応する効果：本発明は請求項 1 に記載の画像形成装置のパターン検出器であって、前記制御手段は前記パターン検出器からの信号パルスのパルスエッジ間を前記信号パルスよりも短い周期の一定間隔クロックで時間的に補間する信号補間回路を合わせ持つようにしたので、位置検出誤差をパルス周期分の不確定性ではなく、速度変動分の誤差に押さえることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の画像形成装置（カラー複写機）の全体構成を示す図である。

【図 2】 本発明の画像形成装置の主要部である画像形成部の概略構成図である。

【図 3】 本発明を感光体ドラムと中間転写ベルトを要するカラー画像形成装置に適用した主要部の概略構成斜視図である。

【図 4】 中間転写ベルト表面の位置決め誤差の様子を説明する図である。

【図 5】 光学パターン検出器の出力を画像書き込み出力のトリガとして利用する構成のブロック図である。

【図 6】 光学パターンおよびパターン検出器について説明する図である。

【図 7】 複数のスリットパターンとセンサ光学系について説明する図である。

【図 8】 像担持体の駆動制御を示すブロック図である。

【図 9】 回転多面鏡制御手段駆動制御を示すブロック図である。

【図 10】 光学パターンおよび光学パターン検出器の配置を示す図である。

【図 11】 中間転写ベルトの目標位置 Refb のプロフィールを示す図である。

【図 12】 ポリゴンミラーの目標位置 Refp のプロフィールを示す図である。

【図 13】 中間転写ベルトの目標位置 Refb とのパターン検出器との偏差を示す図である。

【図 14】 補正して制御を行った中間転写ベルトの位置とポリゴンミラーの位置との差を示す図である。

【図 15】 中間転写ベルト駆動制御系の駆動回路であるハードウェア構成を示す図である。

【図 16】 本発明における中間転写ベルトの位置制御系を説明するブロック図である。

【図 17】 回転多面鏡の駆動制御系の駆動回路であるハードウェア構成を示す図である。

【図 18】 転写ベルトと支持ローラとの形態例を示す

図である。

【図19】 転写ベルトに対する清掃部材配置関係を説明する図である。

【図20】 書き込みピッチを揃えるためのパターン検知信号と書き込み同期信号パルスエッジの位相差分のフィードバック制御を説明する図である。

【図21】 二次転写手段とクリーニング手段とレジストローラに対する制御タイミングを説明する図である。

【図22】 補間クロックを用いたパターン検知信号フィードバック制御系のブロック図である。

【図23】 転写ベルトの表面速度の一般的な変動を示す図である。

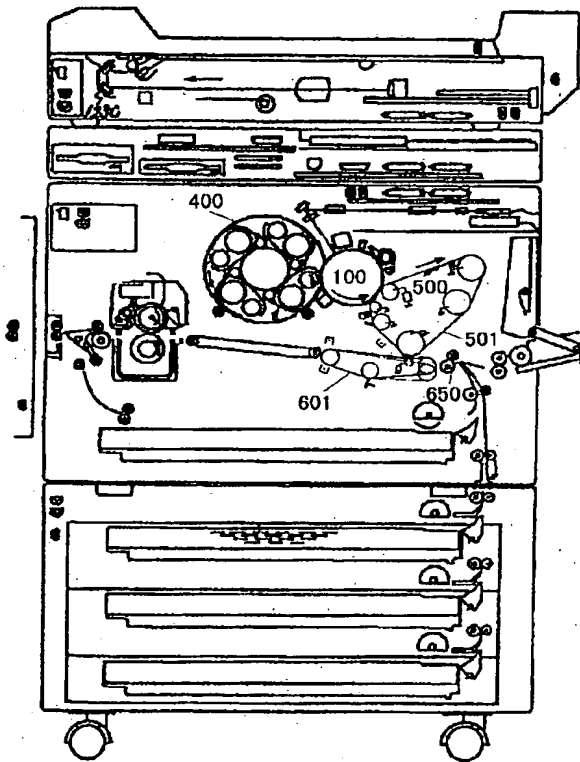
【符号の説明】

100 感光ドラム
リット

SL1, SL2 ス

*

【図1】



* 200 帯電チャージャー

D1, D2 検

出器

400 リボルバ現像ユニット

SB 分

割ビーム

500 転写ユニット

Rcfb 日

標位置

501 像担持体 (中間転写ベルト)

MC マ

イクロコンピュータ

600 二次転写ユニット

M モ

10 ータ

601 像担持体 (二次転写ベルト)

31 制

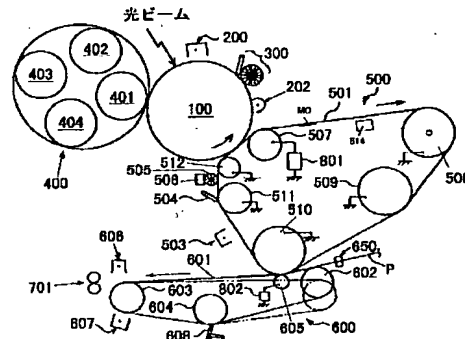
御演算部

33 位置制御コントローラ

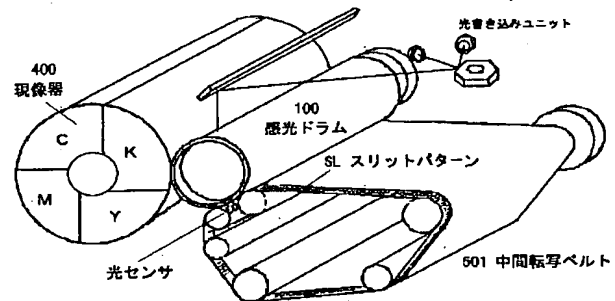
38 ホー

ムポジション信号

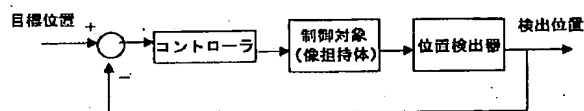
【図2】



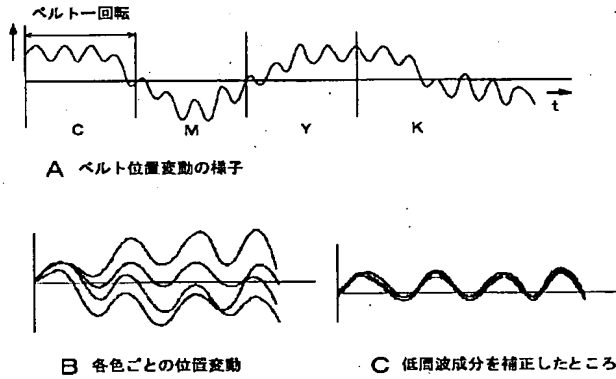
【図3】



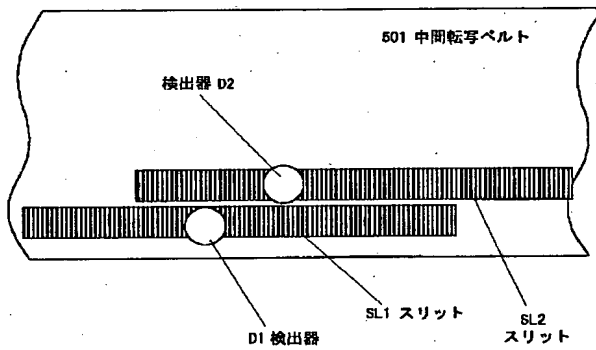
【図8】



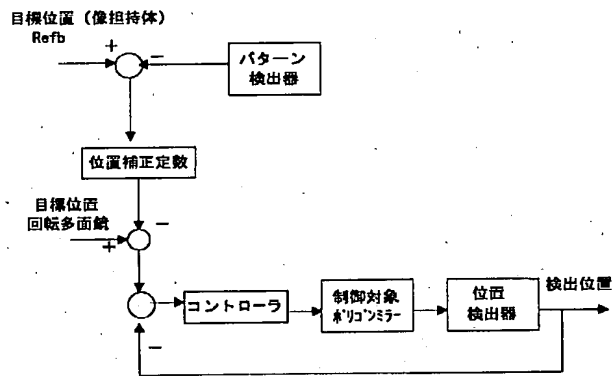
【図 4】



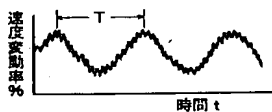
【図 6】



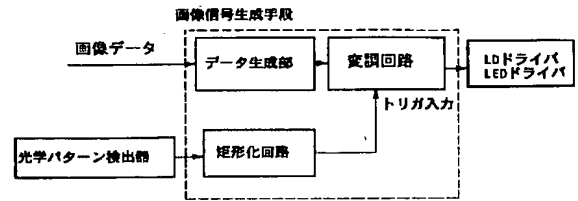
【図 9】



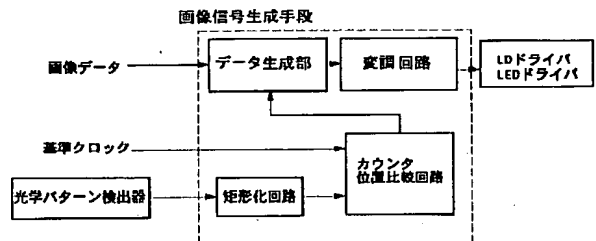
【図 23】



【図 5】

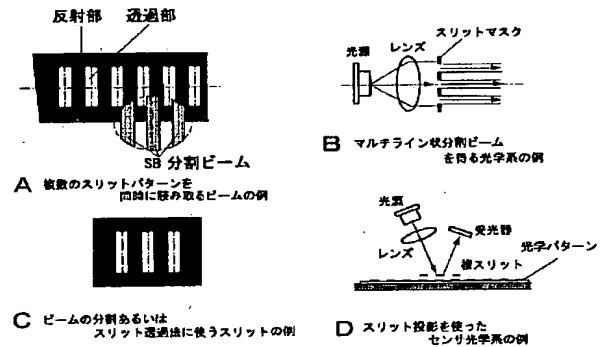


A 書き込み出力のトリガとして利用する構成

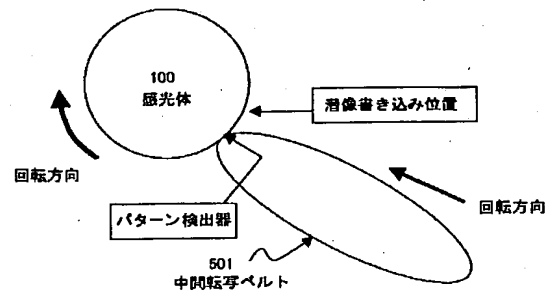


B 位置データにより変調データを補正する構成

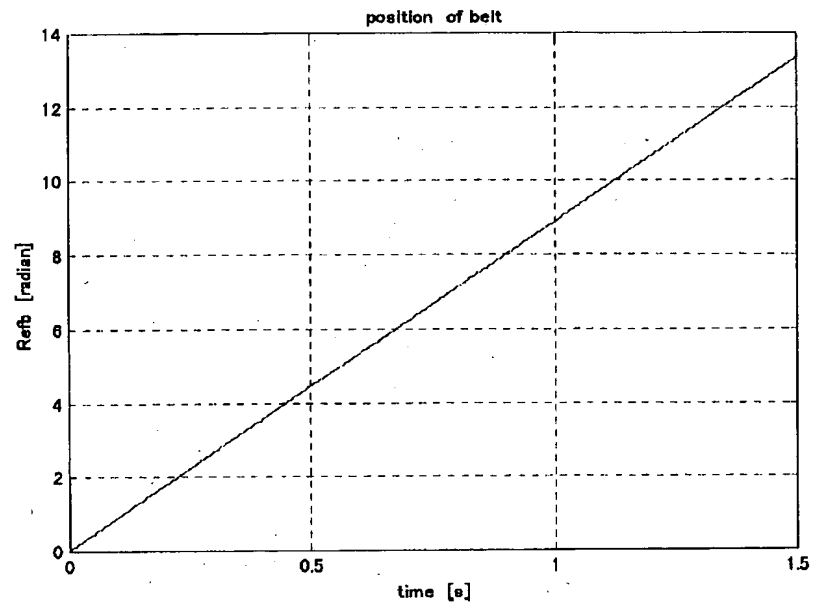
【図 7】



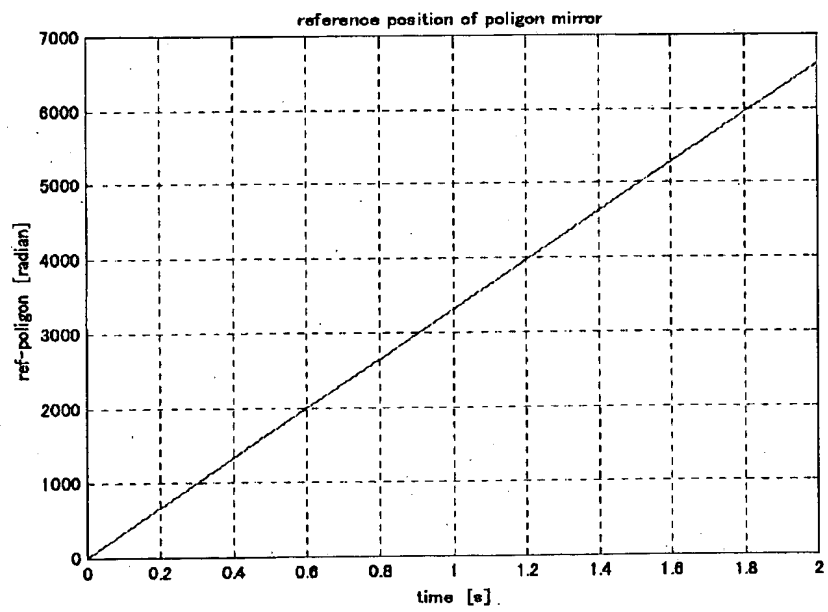
【図 10】



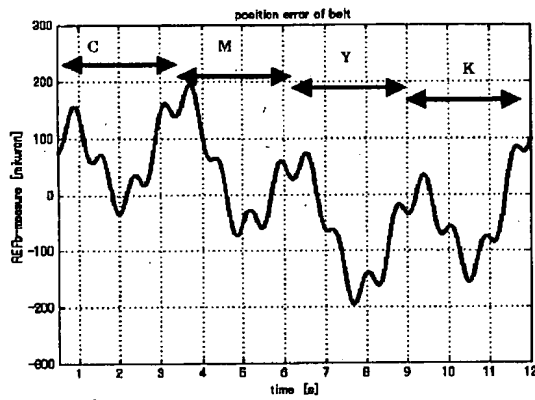
【図 11】



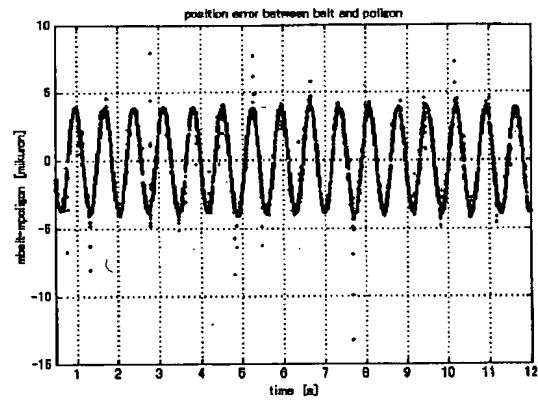
【図 12】



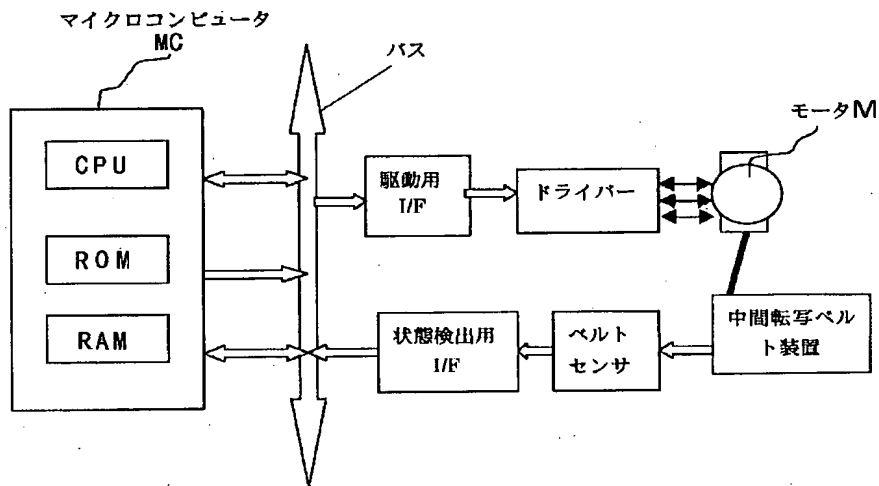
【図 13】



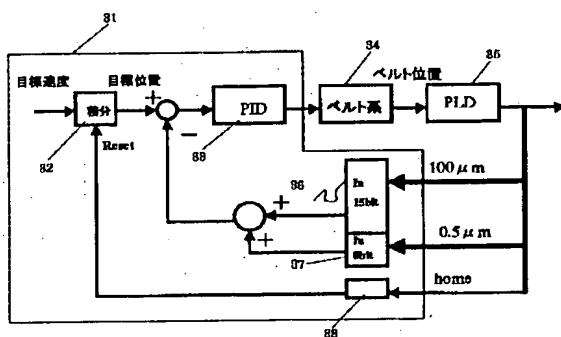
【図 14】



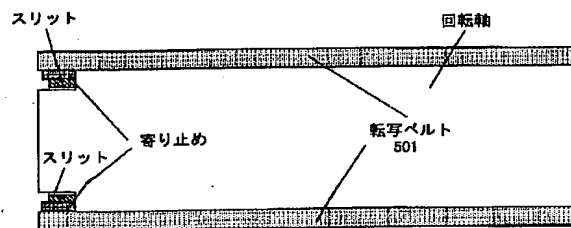
【図 15】



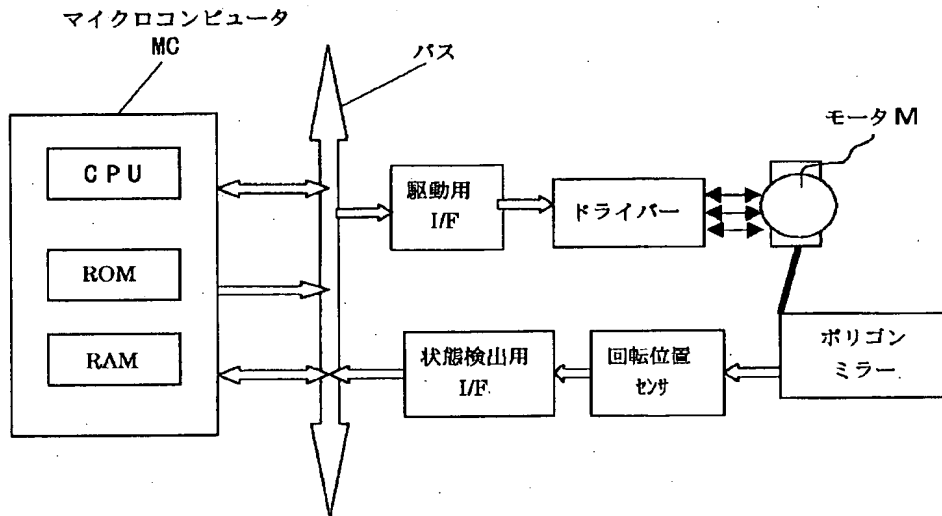
【図 16】



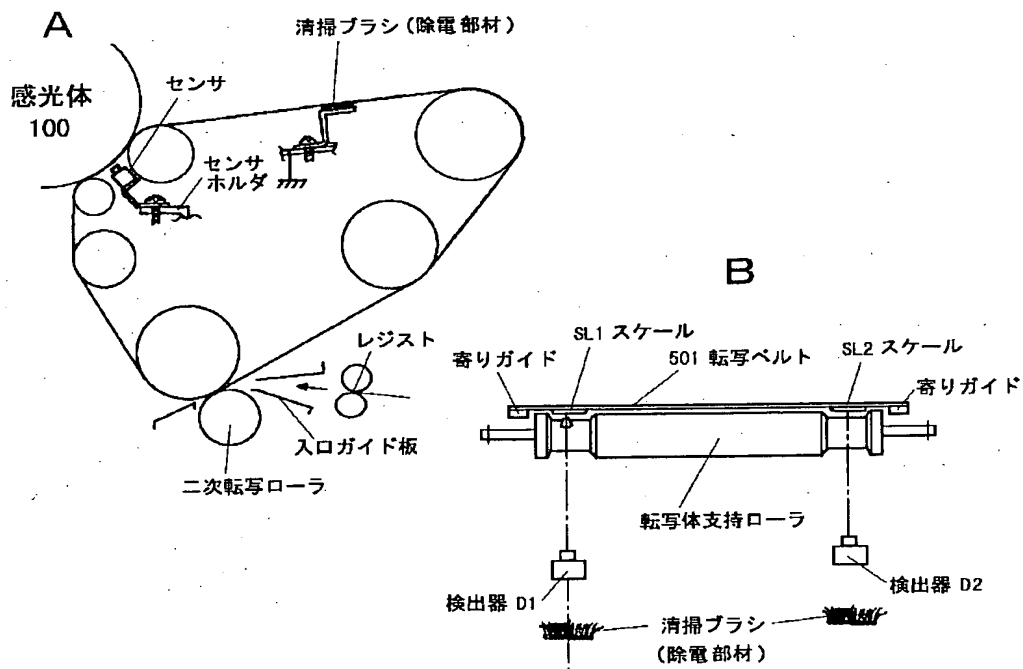
【図 18】



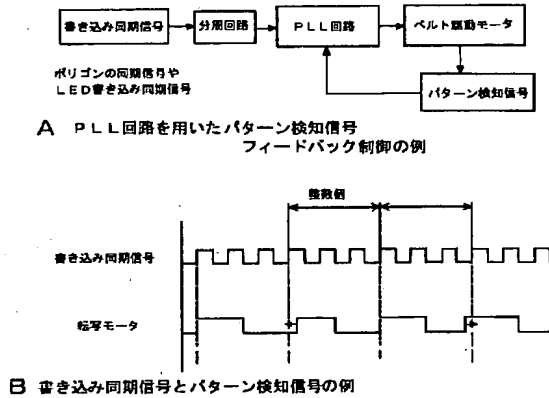
【図 17】



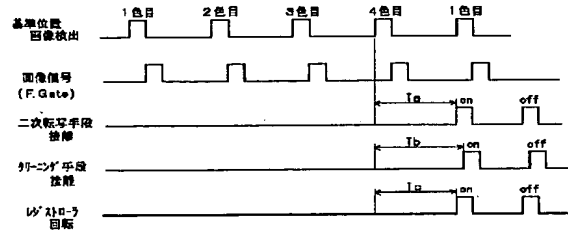
【図 19】



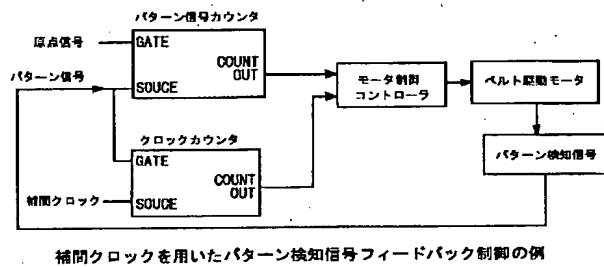
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G 0 3 G 15/043
15/04
15/16
21/14

識別記号

F I

B 4 1 J 3/00
G 0 3 G 15/04
21/00

テーマコード(参考)

M
1 2 0
3 7 2

(72)発明者 神谷 拓郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内

(72)発明者 山田 泰史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内

(72)発明者 工藤 宏一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内

F ターム(参考) 2C362 BA31 BA33 BA39 BA52 BA71
CA22 CA39 CB47 CB80
2H027 DA21 DE02 DE07 DE09 EB06
EC06 EC19 ED04 ED24 ED27
EE06
2H030 AA01 AD17 BB02 BB16 BB24
BB42 BB46 BB55 BB56
2H076 AB02 AB12 AB33 AB66 DA41
EA01
2H200 FA04 FA09 FA10 GA23 GA34
GA47 GA50 GA61 HB12 HB22
JA02 JC03 JC07 JC11 JC12
JC19 JC20 LB02 LB09 LB12
MA20 PA10 PA12 PB15 PB35
PB39